PJ-8

자란만의 수질 및 저질 특성과 빈산소수괴 형성

정우건 · 최종덕 · 조창환 · 김용술 · 조상만
경상대학교 해양과학대학 해양산업연구소

서론

경남 고성군 하일면과 삼산면에 위치하는 자란만은 약 356ha의 굴수하식 양식장이 있 오래 전부터 굴 생산지로 유명하다. 그러나 최근 들어 연안환경 악화로 인하여 생산성이 고 있고, 특히 여름철에는 많은 양식굴이 폐사되고 있다.

굴의 생산은 성장과 생존율에 의해 좌우되는데, 성장에 영향을 주는 가장 중요한 요인으 수온이지만(Prytherch, 1928), 여러 가지 환경요인이 복합적으로 작용한 결과이다(Gun 1961; Wells 1961; Butler, 1949; Alderdice, 1972; Vernberg and Vernberg, 1972). 또 굴의 생존에 영향을 주는 요인들 중에서 최근 들어 여름철 통영연안해역에서 출현하는 빈 수괴도 그 원인이라고 할 수 있다(森, 1961; 風宮田, 1988).

빈산소수괴의 발생 메카니즘과 원인을 찾아 수질을 개선하고자 하는 노력은 이미 오래 터 있어왔지만(鈑稼 · 閔, 1989; 城, 1989; Sasaki, 1989), 해황과 기온, 일조시간, 강우량 등 빈산소수괴의 출현에 영향을 미치는 요인이 너무 다양하여 정확한 예측이 어렵다 1993). 이 연구에서는 자란만의 수 · 저질의 특성 및 빈산소수괴의 출현에 관해 밝히고자 다.

재료 및 방법

수질조사는 10개 정점에서 1997년 2월부터 1997년 11월까지 매월 실시하였다. 분석항 로는 수온, 염분(Inductively copuled salinometer), 투명도, 부유물질, pH, DO(YSI M 58), COD(Carlberg, 1972), 영양염류(Stricland and Parsons, 1972)를 조사하였다. 조사 별 부영양지수(TSI)를 비교하고자 아래와 같은 식으로부터 정점별 부영양지수를 산출하

$$TSI = \frac{COD(mg/\ell) \times DIN(\mu M) \times PO_4^{-3}\text{-}P(\mu M)}{3.43}$$ (Carlson, 1

저질조사는 1997년 4월과 1997년 9월 2회에 걸쳐 실시하였고, 분석항목으로는 COD, 물, 강열감량을 분석하였다.

빈산소수괴의 출현을 알아보기 위해 빈산소수괴가 형성되었던 1997년 9월, 23개 정점 표층에서 저층까지 수온, 염분, DO(YSI Model 58)를 측정하였다.

결과 및 요약

수질조사 결과, COD는 조사정점별로 뚜렷한 차이가 없었고(0.26-2.94mg/L), 시기별로 월이 가장 높았으며(2.18±0.39mg/L), 1월이 가장 낮았다(1.58±0.60mg/L). 용존 무기인 0.03-2.71μg-at/L의 범위였으며, 9-10월이 비교적 높았다(1.03±0.74 - 1.16±0.74μg-at/L 존 무기질소는 0.99-13.85μg-at/L의 범위였고, 7월이 1.65±0.57μg-at/L로 가장 낮았으며 7.88±2.07μg-at/L로 가장 높아 계절에 따른 농도변화가 있었다. 또한 수평적 분포는 육접한 연안 쪽이 낮았고, 외해 측으로 갈수록 높았다.

저질의 COD는 8.89-12.82㎎/g의 범위였으며, 전 조사정점에서 부영양화 기준 20.0m (日本水産資源保護協會, 1973)의 기준 이내로 통영근해의 다른 해역(경상남도, 1996; 최 1993)에 비해 오염도가 낮았다. 정점별 수평분포는 만 북부연안쪽으로 갈수록 높았다. 량은 5.1-9.1%의 범위였고, 모래질이 많은 저질성상으로 인하여 비교적 낮게 나타났다. 은 0.05-0.23㎎/g의 범위였고, 만의 중앙부인 St. 6이 농도가 가장 낮았다. 그러나 대부 사정점에서 부영양화 기준인 0.20㎎/g 이하였다.

조사당시 자란만의 용존산소는 5.57-0.28㎎/L의 범위였는데, 일반적으로 양식생물에 영을 줄 수 있는 용존산소농도를 3㎎/L으로 보면(藏本・中田, 1991), 자란만 해역에서 양식에게 해를 줄 수 있는 빈산소수괴의 발생은 주로 만 중앙부에 국한되었다. 또한 빈산소 형성에 영향을 주는 요인은 저질로부터 용출되는 물질에 의한 것으로 판단된다.

참고문헌

경상남도, 1996. 북만의 양식어장 수용력에 관한 조사연구. 경상대학교 해양산업연구소, 309pp.

최우정・박청길・이석모. 1993. 진해만의 빈산소 수괴형성에 관한 수치실험. 한수지, 27(4): 413-43

森勇. 1961. 大村灣の苦潮について。日水誌 27(5): 389-394.

日本水産資源保護協會. 1973. 水産環境水質基準.

藏本武明・中田喜三郎. 1991. 東京灣における流動と底層DO濃度ツミコレツョソ。 沿岸海洋研究ノート. 28(2): 140-151.

風宮田利夫. 1988. 東京灣にめけふ貧酸素水の底棲付着生物群集にあたえる影響について。沿岸海洋研究ノート 25(2), 104-113.

鈑稼昭二・閔露虹. 1989. 大村灣のおける無酸素水塊の形成。 沿岸 海洋 研究 ノート。 26(2), 75-8

城久. 1989. 大阪灣の貧酸素 水槐. 沿岸 海洋 研究 ノート。 26(2), 87-98.

Alderdice, D.E. 1972. Factor combinations. Responses of marine poikilotherms to environm factors acting in concert. Pages 1659-1772 in O. Kinne (ed.) Marine Ecology. Wiley-Inte London.

Butler, P.A. 1949. Gametogenesis in the oyster under conditions of depressed salinity. Bio 96:263-269.

Carlberg, D.R. 1972. New baltic manual with method for sampling and analysis of physical, ch and biological parameters. Inter, Council for Exportation of the sea, charlotelund slot, Dk chanlotlend, Denmark.

Carlson, R. E. 1977. A trophic index for lakes. Limnol. Oceanogr., 21(2), 361-369.

Gunter, G. 1961. Some relations of estuarine orgnisms to salinity. Limnol. Oceanogr. 6: 182-19

Sasaki, Y. 1989. Mechanism of Oxygen deficient water formation in Mikawa Bay. Bull. Coasta 26(2), 109-118.

Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bull. F Bd. Canada, 167, 311pp.

Vernberg, W.B. and F.J. Vernberg. 1972. Environmental Physiology of Marine An Springer-Verlag, Berlin. 346pp.

Wells, H.W. 1961. The fauna of oyster beds, with special reference to the salinity factor. Ecol 31:239-266.

Sato, Y., K. Sasage and H. Kimata. 1987. Improved determination of Ignition loss of shallow se sediments. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 123:1-13.